

جامعة الحسن الثاني عين الشق
كلية طب الأسنان
الدار البيضاء

مباراة الولوج برسم السنة الجامعية: 2010/2011

مادة الكيمياء (مدة الإنجاز 30 دقيقة)

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

ضع علامة × في الخانة الموافقة للجواب الصحيح على بطاقة الأجوبة

يُجرب 1: (4 نقط)

نمذج التحول البطيء الذي يحدث بين الماء الأوكسجيني و أيونات يودور في وسط حمضي بالمعادلة التالية:

$$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{I}^-(\text{aq}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

Q1. تعرف على المزدوجات ox/réd المتدخلة في هذا التحول

- A. $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$
- B. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{I}^-(\text{aq}) / \text{I}_2(\text{aq})$
- C. $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$ و $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- D. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- E. آخر؛

Q2. اختر الاقتراح الصحيح

- A. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ هو المؤكسد و $\text{I}^-(\text{aq})$ هو المختزل. أثناء التحول يكتسب المؤكسد الإلكترونات التي يفقدها المختزل
- B. $\text{I}^-(\text{aq})$ هو المؤكسد و $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ هو المختزل. أثناء التحول يكتسب المختزل الإلكترونات التي يفقدها المؤكسد
- C. $\text{I}^-(\text{aq})$ هو المؤكسد و $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ هو المختزل. أثناء التحول يكتسب المؤكسد الإلكترونات التي يفقدها المختزل
- D. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ هو المؤكسد و $\text{I}^-(\text{aq})$ هو المختزل. أثناء التحول يكتسب المختزل الإلكترونات التي يفقدها المؤكسد
- E. آخر؛

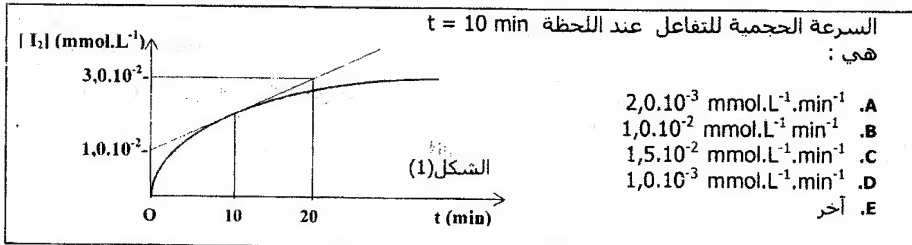
Q3. تعبیر السرعة الحجمية للتفاعل:

يعبر عن السرعة الحجمية v بدلالة التقدم x بالعلاقة :

- A. $v = -dx / dt$
- B. $v = -\Delta x / \Delta t$
- C. $v = \Delta x / \Delta t$
- D. $v = dx / dt$
- E. آخر

Q4. حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

يبين مبيان الشكل (1) تغيرات تركيز ثنائي اليود المتكون $[\text{I}_2]$ بدلالة الزمن:



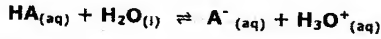
نمرين 2. (6 نقط)

نعتبر محلولاً مائياً S_3 لحمض HA حيث K_a ثابتة حمضية المزدوجة HA/A^- و $C_0 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ تركيز المحلول S_3 .

Q5. يحدث تفاعل حمض- قاعدة بين:

- A. الحمض وقاعدته المرافقة؛
- B. حمضين ينتميان لمزدوجتين قاعدة/حمض؛
- C. قاعدتين تنتميان لمزدوجتين قاعدة/حمض؛
- D. حمض مزدوجة وقاعدة مزدوجة أخرى؛
- E. آخر؛

Q6. تفاعل HA مع الماء:



- A. يعبر عن موصلية المحلول بالعلاقة: $\sigma = \lambda_{H_3O^{+}} \times [H_3O^{+}] - \lambda_{A^{-}} \times [A^{-}]$
- B. يكتب خارج التفاعل على شكل: $Q_r = [H_3O^{+}] \times [HCOO^{-}]$
- C. خارج التفاعل عند التوازن K_a
- D. وحدة K_a هي mol.L^{-1}
- E. آخر

Q7. تقدم تفاعل HA مع الماء :

- A. إذا كان pH المحلول يساوي 3 فإن نسبة التقدم هي 30%
- B. إذا كان pH المحلول يساوي 2 فإن نسبة التقدم تساوي 1
- C. إذا كان $[A^{-}] = [HA]$ فإن pH يساوي نصف pKa
- D. إذا كانت $K_a = 10^{-3}$ و $pH = 4$ يكون $[A^{-}]$ أصغر عشر مرات من $[HA]$
- E. آخر

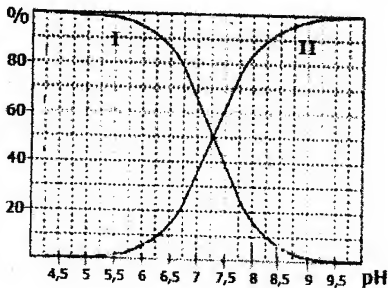
Q8. تفاعل HA مع هيدروكسيد الصوديوم:

نعابر 10 mL من محلول مائي S_0 لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^{+} + HO^{-})$ ذي تركيز C_0 بواسطة المحلول S_3 السابق، فنحصل على التكافؤ بعد ما نصب الحجم $V_{a,eq} = 12 \text{ mL}$ من المحلول S_3 .

- A. يمكن كشف ملون ملائم من تحديد بدقة pH نقطة التكافؤ
- B. نكتب ثابتة التوازن للتفاعل الذي يتم أثناء المعايرة على شكل: $[H_3O^{+}] \times [A^{-}] / [HA]$
- C. $C_0 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- D. $[A^{-}] = [HA]$ عند نقطة التكافؤ
- E. آخر

Q9. مجالات الهيمنة:

يبين المخطط جانبه النسب المئوية (%) الخاصة بالنوعين الكيميائيين HA و A^{-} بدلالة pH



- A. يمثل المنحنى I تغيرات النسبة المئوية (%) للنوع A^{-} بدلالة pH
- B. قيمة pKa المزدوجة HA/A^{-} هي 5,5
- C. مجال هيمنة النوع HA يوافق قيم pH أكبر من 7,3
- D. pH محلول يضم 80% من HA و 20% من A^{-} هو 6,75
- E. آخر

Q10. مقارنة سلوك حمضين في الماء:

نعتبر المزدوجتين قاعدة/حمض HA_1/A_1^- ($pK_{a1} = 3$) و HA_2/A_2^- ($pK_{a2} = 8$).

- A. القاعدة الضعيفة هي الأيون A_2^-
- B. قيمة الثابتة K_R للتفاعل الذي يحدث بين HA_1 و A_2^- هي 10^{-5}
- C. يعتبر التفاعل الذي يحدث بين HA_2 و A_1^- كلياً
- D. يحدث تفاعل بين A_2^- و A_1^-
- E. آخر

يُعتبر 3. (5 نقط)

نضع في حوجلة خليطاً يتكون من 2 mol من حمض الإيثانويك الخالص و 1 mol من الميثانول الخالص، ثم نضيف إلى محتوي الحوجلة قطرات من حمض الكبريتيك المركز، وننجز التسخين بالإرتداد.

Q11. التفاعل الحاصل بين الإيثانويك والميثانول

- A. هذا التحول بطيء و محدود (غير كلي)
- B. التفاعل الذي يحدث هو الحلمة
- C. يمكن حمض الكبريتيك من الحصول على نسبة تقدم تساوي 1
- D. يؤدي التسخين بالإرتداد إلى الرفع من مردود التفاعل
- E. آخر

Q12. نواتج التفاعل

- A. التقدم الأقصى للتفاعل الذي يحدث هو $X_{max} = 2$
- B. نحصل على إيثانوات الإثيل
- C. الناتج المحصل عليه هو الصابون
- D. الماء ناتج التفاعل الحاصل
- E. آخر

Q13. حالة التوازن

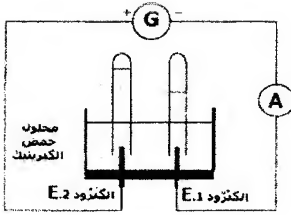
- A. يتحقق التوازن عند ما يختفي -على الأقل- أحد المتفاعلات
- B. إضافة الماء عند التوازن تؤدي إلى تطور المجموعة في منحى الحلمة
- C. تتعلق ثابتة التوازن K بالحالة البدئية للمجموعة
- D. عند التوازن يحقق خارج التفاعل العلاقة: $Q_{r,eq} = 2K$
- E. آخر

Q14. الحلمة العادية لإيثانوات الميثيل

- A. الإيثانول أحد نواتج التفاعل
- B. الإيثانول أحد المتفاعلات
- C. الماء أحد المتفاعلات
- D. حمض الميثانويك أحد نواتج التفاعل
- E. آخر

Q15. الحلمة القاعدية لإيثانوات الميثيل.

- A. حمض الإيثانويك أحد نواتج التفاعل
- B. التفاعل محدود (غير كلي)
- C. هذا التفاعل معاكس لتفاعل الأسترة
- D. مردود هذا التفاعل أضعف من مردود الحلمة العادية
- E. آخر



تمرين 4: (5 نقط)

نجر التحليل الكهربائي لمحلول مائي لحمض الكبريتيك ($2H^+ + SO_4^{2-}$) المخفف. فنحصل على 50 mL من غاز ثنائي الهيدروجين عند إحدى الأقطاب خلال مدة زمنية $\Delta t = 965s$ من الاشتغال. نعتبر أن الأيونات SO_4^{2-} لا تتفاعل وأن المزدوجات مختزل/مؤكسد التي تدخل في التفاعل هي: $O_2(g)/H_2O(l)$ و $H^+(aq)/H_2(g)$
 معطيات: - الحجم المولي في ظروف التجربة: $V_m = 25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - ثابتة فرادي: $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Q16. تطور المجموعة

- A. تتطور المجموعة الكيميائية نحو حالة توازن
- B. تؤول قيمة خارج التفاعل Q_r إلى قيمة ثابتة التوازن K
- C. يحدث اختزال عند الأنود
- D. الإلكترود E_2 هي الأنود
- E. آخر

Q17. حصيلة التحليل الكهربائي

- A. يتكون غاز ثنائي الهيدروجين عند الإلكترود E_2
- B. تتأكسد الأيونات $H^+(aq)$ عند الكاثود
- C. نمدج نصف معادلة التفاعل الذي يحدث عند الكاثود بالمعادلة: $2H_2O(l) \rightleftharpoons O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$
- D. المعادلة الحصيلة لهذا التحليل الكهربائي تكتب: $H^+(aq) + HO^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$
- E. آخر

Q18. حجم غاز ثنائي الأوكسيجين المتكون خلال المدة Δt :

- A. $V_{(O_2)} = 50 \text{ mL}$
- B. $V_{(O_2)} = 100 \text{ mL}$
- C. $V_{(O_2)} = 25 \text{ mL}$
- D. $V_{(O_2)} = 75 \text{ mL}$
- E. آخر

Q19. أثناء التحليل الكهربائي

- A. تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية
- B. يطبق المولد G توترا متناوبا جيبييا بين الإلكترودين
- C. الإلكترودات هي حملة الشحنة في المحلول المائي
- D. التحليل الكهربائي تحول تلقائي
- E. آخر

Q20. شدة التيار I التي يشير إليها الأمبيرمتر A هي:

- A. $I = 0.4A$
- B. $I = 4A$
- C. $I = 0.8A$
- D. $I = 8A$
- E. آخر